2700

Revista Comalfi. 1986. Volumen 13: 16–28

EFECTO DE LA REMOCION DEL FOLLAJE EN EL RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE PAPA

Héctor Laverde Peña[1]

Resumen. Con el fin de estudiar el efecto de la época de defoliación total sobre la producción y tamaño de los tubérculos de papa se efectuaron dos ensayos durante el año de 1981 en el Centro Experimental del Instituto Colombiano Agropecuario de Tibaitatá. En el primer semestre se utilizó la variedad de papa Parda Pastusa y en el segundo semestre las variedades ICA-Guantiva e ICA-San Jorge. En el primer ensayo la defoliación se efectuó manualmente y en el segundo químicamente. Los resultados obtenidos indican que las defoliaciones realizadas después de la floración hasta los 148 días aproximadamente, reducen notoriamente el número y el tamaño de los tubérculos, lo cual da lugar a disminución drástica del rendimiento y esta pérdida es más acentuada a medida que la defoliación se efectúa más temprano.

THE EFFECT OF DEFOLIATION ON THE YIELD OF THREE POTATO *(Solanum tuberosum)* VARIETES

Abstract. In orden to study the effect of total defoliation of potato plants on crop yield, two experiments were conducted during 1981 in the "Tibaitatá" Experimental Center of Instituto Colombiano Agropecuario. Defoliation treatments were done manually and chemically at different stages of growth of the crop in two semestres. In the first semester the variety Parda Pastusa and in the second semester the ICA-Guantiva and ICA – San Jorge varieties were used for this study. The results indicated that defoliation treatments carried out after flowering and until 148 days age of the crop reduced num-

[1]Anteriormente, funcionario del Programa de Fisiología Vegetal, Centro "La Libertad", Instituto Colombiano Agropecuario. Actualmente, profesor de la Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

ber and size of tubers, thus reducing yield in all the three varieties, At final stages of growth of the crop, production of new potato tubers was low. These new potato tubers did not enlarge, and as a result, they are the main contributors of the four type of potatoes (riche). The variety ICA-Guantiva tended to produce larger tubers than the other varieties. This would be a reason for ICA-Guantiva growers to cut the aboveground material of the plant in order to reduce the size of tubers thus improving their physical aspect for the market.

INTRODUCCION

La remoción del follaje en papa es una práctica común utilizada por los productores en diferentes zonas del país. Los motivos de esta labor pueden ser: (1) Económicos; porque con el corte de ramas se logra adelantar la cosecha y se obtienen mejores precios en el mercado. (2) Anatómicos; para evitar excesivo engrosamiento de los tubérculos y (3) Fitosanitarios, para prevenir la transmisión y diseminación de enfermedades

El objetivo de este trabajo fue estudiar los efectos de la remoción del follaje en diferentes períodos después de la floración, sobre el peso y número de tubérculos de plantas de papa.

La defoliación es considerada como una alteración y puede efectuarse mediante la remoción de alguna parte de la planta, decapitaciones, quemazones con herbicidas o por condiciones ambientales extremas de frío, sequía o vientos (1).

La defoliación está definida por la frecuencia, intervalo entre defoliaciones sucesivas, intensidad que indica el grado de severidad de la pérdida de follaje y tiempo o etapa de desarrollo de la planta en la cual se practica la labor.

Según Pérez[2], el corte del follaje es una práctica común y necesaria, puesto que con esta labor se consigue un endurecimiento de la piel del tubérculo evitándose así que gran parte de las papas se pelen al cosecharlas. De acuerdo con Lujan[3], se considera que cuento mayor es el período vegetativo, mayor será el rendimiento; así por ejemplo, la variedad Parda Pastusa cosechada a los 4 meses producirá un rendimiento X de tubérculos para el mercado, a los cinco meses será X + 38% y de los seis meses la producción será el

---

[2]Pérez, E. 1976. Prácticas culturales. **En:** Conferencias sobre el cultivo de la papa. C.E. Tibaitatá, Mosquera, Mayo 13 de 1976.

[3]Luján, L. 1976. Ecología. **En:** Conferencias sobre el cultivo de papa C.E. Tibaitatá, Mosquera. Mayo 13 de 1976.

do, a los cinco meses será X + 38% y de los seis meses la producción será X + 79% . Sin embargo, el precio de este último será 44% menor que a los 4 meses.

Estudiando la tuberización con base en la producción de materia seca en variedades de la subespecie ***andigena,*** Alvarado López (1) encontraron que este proceso se inicia entre los 56 y 63 días después de la siembra. En su estudio sobre el crecimiento de la subespecie ***andigena*** y de variedades de ***Solanum tuberosum,*** estos autores (1) encontraron que el máximo valor de IAF se presenta casi al final del ciclo de vida, lo cual coincidió con la máxima acumulación de carbohidratos en los órganos de reserva.

MATERIALES Y METODOS

Los experimentos se desarrollaron durante el primero y segundo semestre de 1981 en el Centro Experimental del ICA en Tibaitatá. Las variedades utilizadas fueron: Parda Pastusa, es que muy apetecida por los agricultores: ICA-Guantiva, de alto rendimiento e ICA-San Jorge de alta calidad culinaria.

En el primer semestre se trabajó con la Parda Pastusa y en el segundo con las otras dos variedades. Se empleó el diseño estadístico de bloques al azar con tres repeticiones Cada variedad fue sembrada en unidades experimentales de 18 m^2 con cuatro surcos de 5 m de largo distanciados a 0,9 m y 0,3 entre plantas.

Las defoliaciones se programaron después de la floración a intervalos de siete días. La destrucción del follaje de la variedad "Parda Pastusa" se realizó manualmente con machete, y para las variedades "San Jorge" y "Guantiva" se utilizó paraquat en dosis de dos litros de producto comercial por hectárea. A la cosecha se tomaron 9 m^2 y se determinó el peso y el número de tubérculos

RESULTADOS Y DISCUSION

Variedad Parda Pastusa. En la Figura 1 se aprecia que la formación de los tubérculos comenzó a aumentar a los 76 días de la siembra, y a los 118 días se habían formado aproximadamente el 50% de los tubérculos. Los restantes se produjeron entre los 118 y la época de la cosecha.

Las defoliaciones practicadas en las épocas mencionadas en el Cuadro 1, ocasionaron disminuciones relativas de rendimiento así: Superiores al 80% de los 76 a los 97 días, inferiores al 80% y superiores al 50% de los 104 a los 118 días, menores del 50% de los 125 días a la cosecha. Las pérdidas empiezan a ser menores al 10% a partir de los 139 días (Figura 2).

La ecuación de regresión para época de corte y rendimiento es como sigue: $y = -16,6 + 0,20 X$; con un coeficiente de correlación de 0,92 (Figura 7).

Variedad ICA-San Jorge. La cantidad de tubérculos aumentó notoriamente hasta los 113 días aproximadamente, para luego seguir la tendencia a la estabilización. La destrucción del área foliar ocasionó una disminución de la cantidad de tubérculos en una magnitud del 96% cuando la defoliación se efectuó a los 71 días, y de solo 0,4% al defoliar a los 148 días (Figura 4).

En lo pertinente al peso de los tubérculos (Figura 5) se encontró que de los 71 a los 85 días éstos aumentaron lentamente de peso, de los 85 días a los 113 días se alcanzó más del 50% del peso de los tubérculos y entre los 120 a los 155 días se obtuvo el restante peso. Por tanto, todo daño causado a su follaje afecta en alto grado el rendimiento. Teniendo en cuenta el tiempo en que ocurre, se tiene que pérdidas relativas superiores al 50% se presentarán entre los 71 y 106, días pérdidas inferiores al 50% entre los 113 y 148 días. La menor pérdida de peso se presentó a los 148 días y esta fue de 2,2% (Cuadro 2, Figura 6).

La ecuación de regresión que describe las relaciones entre época de corte y rendimiento fue, $y = -26,6 + 0,34 X$, con un coeficiente de correlación de 0,93 (Figura 7).

Variedad ICA-Guantiva. La variedad ICA-San Jorge formó menor número de tubérculos que la variedad ICA-Guantiva y su formación se inició más tarde, con un crecimiento notorio hasta los 99 días para luego continuar su aumento con menor intensidad. El porcentaje de pérdida en la cantidad de tubérculos por efecto de la defoliación total se presentó así: pérdidas superiores al 50% entre los 85 y 92 días e inferiores al 50% entre los 99 y 148 días (Cuadro 3).

El peso de los tubérculos (Figura 5) aumentó en forma lineal desde los 92 días después de la siembra. Las pérdidas de peso por efecto de la defoliación indican que los mayores valores se presentaron entre los 85 y 106 días después de la siembra. Pérdidas inferiores al 50% ocurrieron de los 113 a los 148 días (Cuadro 3 y Figura 6).

La ecuación de regresión que describe la relación entre época de corte y el rendimiento es como sigue: $y = 32 + 0,4 X$, con un coeficiente de correlación de 0,93 (Figura 7).

Teniendo en cuenta la clasificación de los tubérculos por tamaño y la relación peso a número, los tubérculos de la variedad Parda Pastusa eran de tipo cuatro a los 90 días, de tipo uno a los 111 días y de tipo dos a los 150 días (tiempo de cosecha del experimento (Cuadro 1).

En la variedad ICA-San Jorge (Cuadro 2) el tamaño promedio de los tubérculos fue tipo cuatro hasta los 106 días después de la siembra, de tipo tres hasta los 120 días y tipo dos hasta los 155 días. Para la variedad ICA-Guantiva (Cuadro 3), el tipo promedio de los tubérculos fue cuatro a los 92 días después de siembra, de tipo tres a los 99 días de tipo dos, de los 99

a los 148 días y tipo uno a los 155 días.

Con base en la información obtenida en los dos ensayos, se encuentra que las pérdidas totales del área foliar que se ocasione durante los primeros 100 días de edad de las variedades Parda Pastusa, ICA-Guantiva e ICA-San Jorge, causan pérdidas casi totales de los rendimientos. En épocas posteriores a las mencionadas, las defoliaciones intensas continúan disminuyendo los rendimientos en forma apreciable hasta los 140 días de edad del cultivo, de ahí en adelante la disminución de los rendimientos sigue presentándose en menor grado (Figuras 8 y 9).

Comparando la variedad ICA-Guantiva y la variedad ICA-San Jorge, la primera produjo menor número de tubérculos con relación a la segunda, y posiblemente esta puede ser una de las causas de la tendencia de ICA-Guantiva a formar tubérculos de mayor tamaño, tipo cero y tipo uno, por no disponer de suficiente demanda para distribuir su materia seca. Por este motivo se establece la necesidad de cortar su follaje con el fin de evitar tubérculos de gran tamaño. De acuerdo a los resultados obtenidos, la época de defoliación en la variedad ICA-Guantiva sería a partir de los 140 días después de siembra; para las otras dos variedades no sería recomendable la realización de la práctica de corte de las ramas, debiendo dejarse hasta que ocurra la senescencia natural.

Los resultados pertinentes a rendimiento y número de tubérculos podrían utilizarse para conceptuar sobre los efectos en la producción por enfermedades como la gota *(Puccinia solani)*, heladas y daños de insectos. Estos factores pueden en su orden ser consecuencia de grandes pérdidas de follaje en el cultivo. Trabajos como el realizado son útiles como referencia para el cálculo aproximado de pérdidas.

LITERATURA CITADA

1. Alvarado, L. y G. López. 1976. Tuberización de tres variedades de papa. Resúmenes de VIII Seminario de la Sociedad Colombiana de Control de Malezas y Fisiología Vegetal, Barranquilla, Enero 28-30. pp.33-34.
2. Wilson, R. 1978. Defoliation as a determinat of the growth persistence and composition of pasture. Páginas 67-85. **En:** Plant relation in Pastures. Published by the Commovelth Scientific and Industrial Research Organization, Melbourne, Australia.

Cuadro 1. Efecto de la época de defoliación en el rendimiento y producción de tubérculos de la variedad de papa "Pastusa".

	Epoca de corte (días después de sembrado)	Rendimiento (g/9 metros^2)		Pérdidas (%)	Peso (g/número de tubérculos	Tamaño[b]
	76	515,6	f[a]	96,0	10,7	4
	83	666,6	f	94,0	14,3	4
	90	1.266	f	90,0	18,8	4
	97	2.600	ef	80,0	30,2	3
	104	3.616	e	72,6	41,4	2
	111	4.313	e	67,3	39,8	3
	118	6.516	d	50,7	53,8	2
	125	8.533	c	35,5	70,1	2
	132	11.200	b	15,4	66,9	2
	139	12.216	b	7,7	62,3	2
CV (%) = 19,1	Testigo	13.250	a	0,0	55,0	2
		NUMERO DE TUBERCULOS				
	76	48,0	g	80,0		
	83	46,3	g	80,8		
	90	67,3	fg	72,0		
	97	86,0	efg	64,0		
	104	87,3	efg	63,0		
	111	108,3	efg	55,0		
	118	121,0	cde	49,5		
	125	121,6	bcd	35,4		
	132	167,3	b	30,4		
	139	196,0	ab	18,3		
CV (%) = 23,0	Testigo	240,0		0,0		

[a]Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes con $P > 0,05$, según prueba de rango múltiple de Duncan.

[b]Clasificación de la papa por peso y número de tubérculos $= \frac{\text{peso}}{\text{número}}$

Tamaño: 0 > 150g, 1 = 20 a 150g, 2 = 20 a 80g, 3 = 20 a 40g, 4 < 20g.

Cuadro 3. Efecto de la época de defoliación en el rendimiento y producción de tubérculos de la variedad de papa ICA-Guatavita.

	Epoca de corte (días después de sembrado)	Rendimiento (g/9 metros^2)	Pérdida (%)	Peso (g/número de tubérculos)	Tamaño[b]
	71	—— f[a]	——	——	——
	78	——	——	——	——
	85	184 f[a]	99,0	11,8	4
	92	1.250 f	95,9	15,3	4
	99	7.000 e	78,3	35,7	3
	106	8.950 e	72,4	42,7	2
CV (%) = 17,8	113	14.900 d	42,5	67,7	2
	120	18.750 cd	42,6	79,7	2
	127	21.000 bc	35,7	82,3	1
	134	21.150 bc	32,2	72,9	2
	141	23.950 b	26,6	80,1	2
	148	25.383 b	12,3	78,5	2
	155	32.700a	0,0	89,1	1
		NUMERO DE TUBERCULOS/9m^2			
	71	——	——		
	78	——	——		
	85	15,5 e	95,9		
	92	81,5 d	77,9		
	99	196,0 c	46,5		
	106	209,5 bc	43,0		
CV (%) = 17,3	113	220,0 bc	40,0		
	120	235,0 bc	35,9		
	127	255,0 bc	30,5		
	134	290,0a	20,9		
	141	299,0a	18,5		
	148	323,0a	11,9		
	155	167,0a	0,0		

[a]Medias seguidas por la misma letra no son significativamente diferentes con $P > 0,05$, según prueba de rango múltiple de Duncan.

[b]Ver clasificación por tamaño en el Cuadro 1.

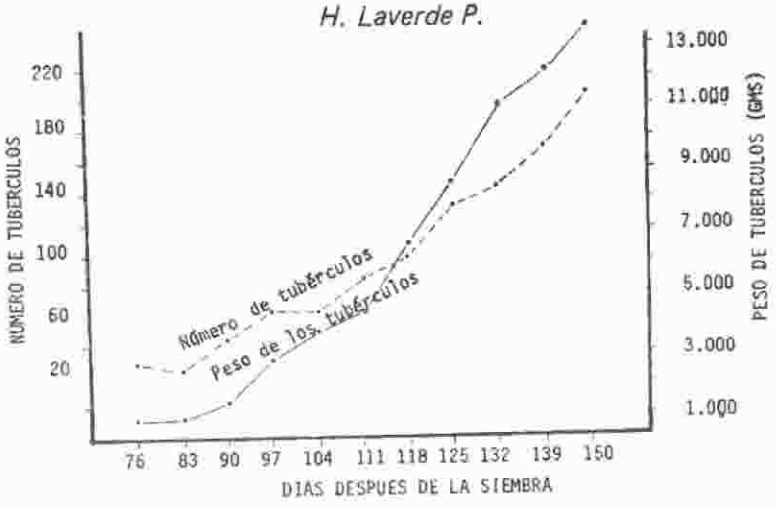

Figura 1. Epoca de corte del follaje de la variedad parda pastusa.

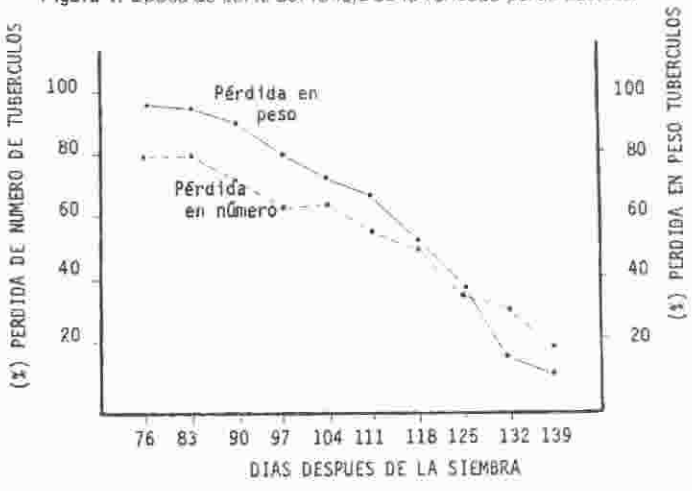

Figura 2. Epoca de corte del forraje de la variedad parda pastusa.

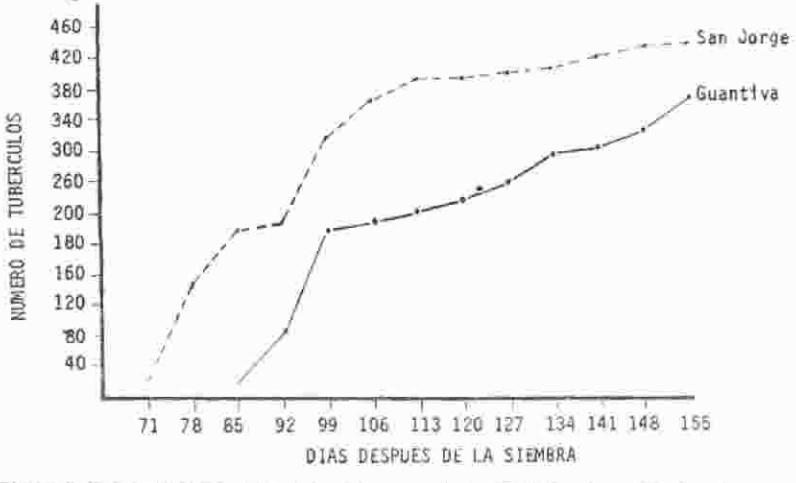

Figura 3. Epoca de corte del follaje de las variedades ICA-Guantiva - ICA-San Jorge.

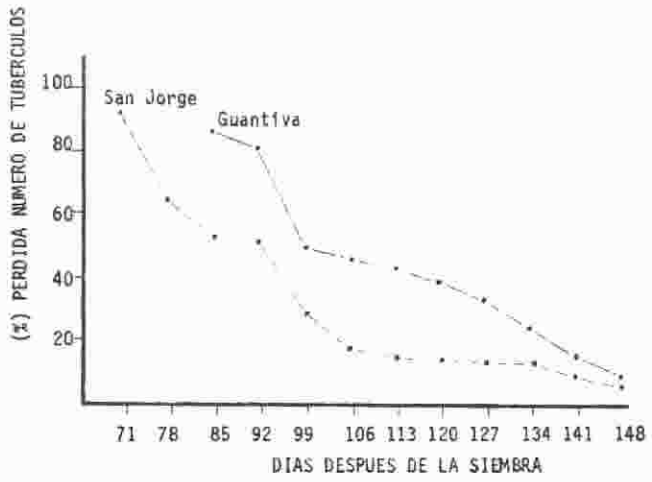

Figura 4. Epoca de corte del follaje de las Variedades ICA-Guantiva - ICA San Jorge.

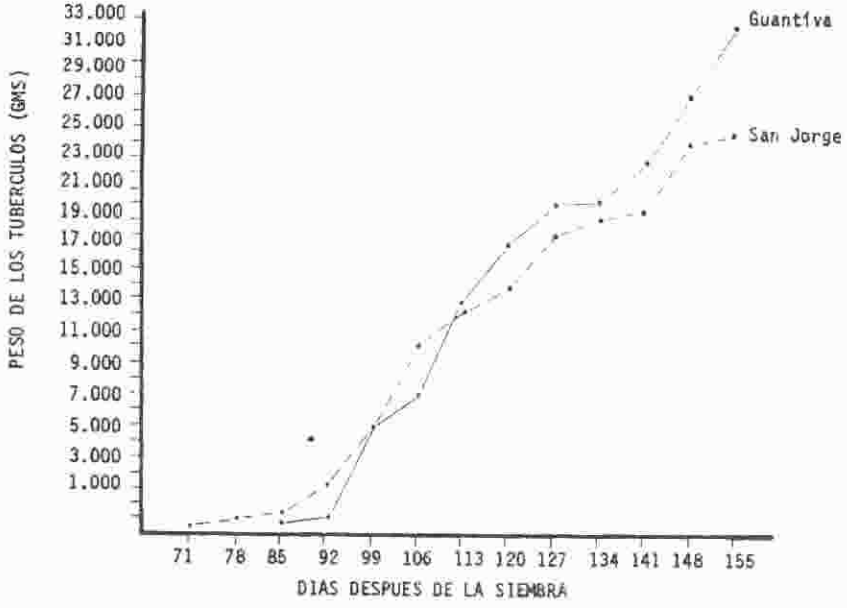

Figura 5. Epoca de corte del follaje de las variedades ICA –Guantiva ICA San Jorge.

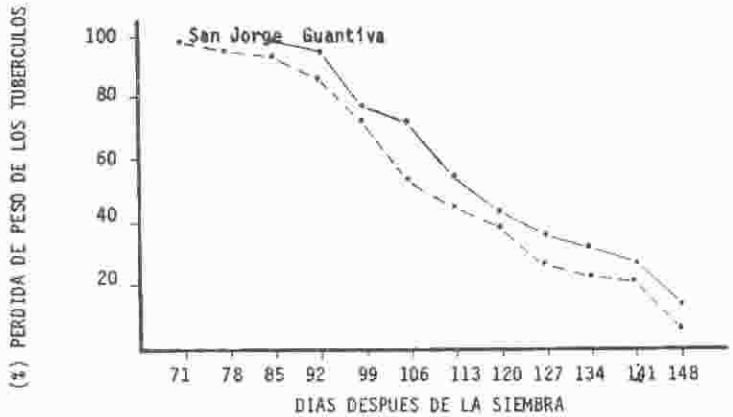

Figura 6. Epoca de corte del follaje de las variedades ICA-Guantiva - ICA -San Jorge.

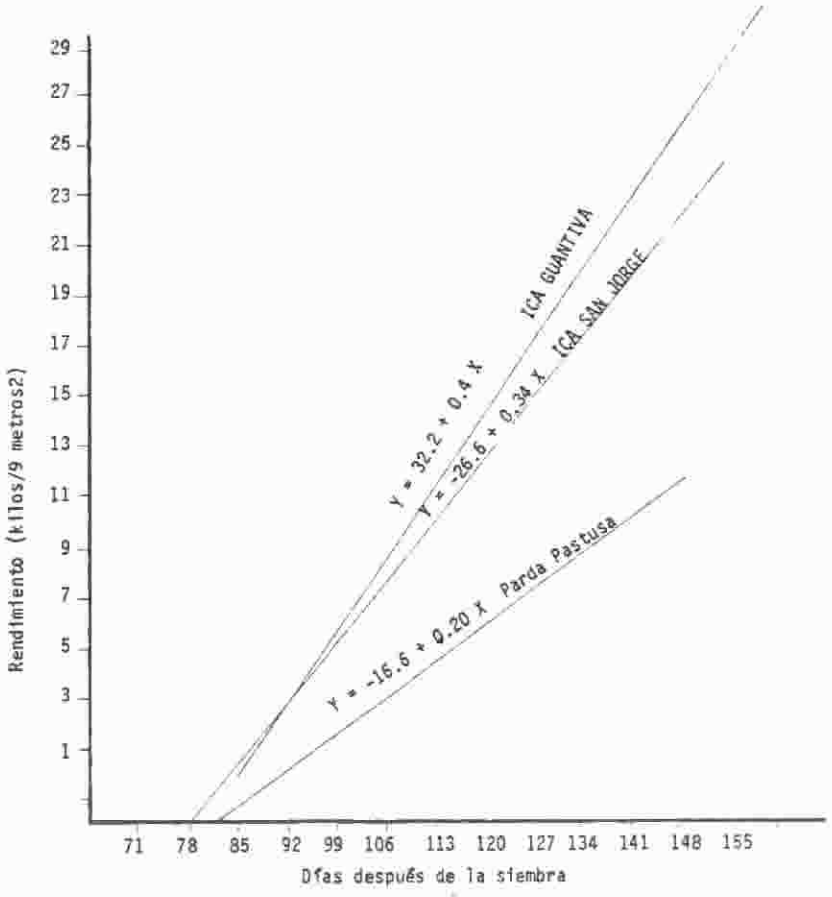

Figura 7. Rendimiento estimado para los tratamientos de defoliación.

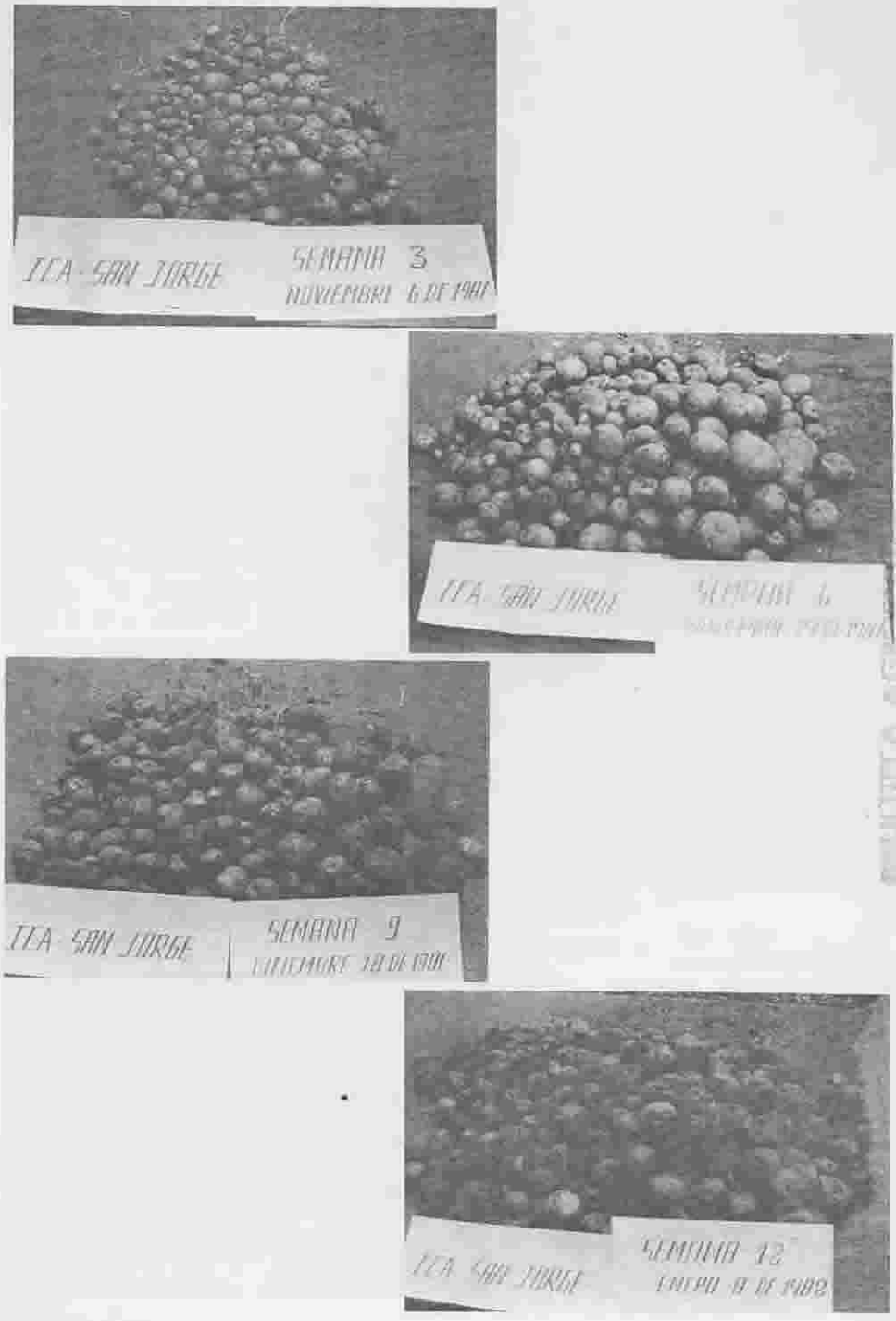

Figura 8. Efecto de los tratamientos sobre cantidad y tamaño de los tubérculos en la variedad ICA-San Jorge.

Figura 9. Efecto de los tratamientos sobre la cantidad y tamaño de los tubérculos en la variedad ICA-Guatavita.